

Attorneys/Agents For Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0086688  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 30일  
Date of Application DEC 30, 2002

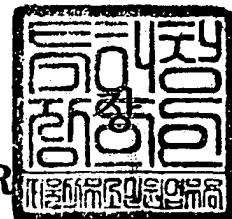
출원인 : 삼성전기주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003    년    06    월    05    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| 【서류명】      | 특허출원서                            |
| 【권리구분】     | 특허                               |
| 【수신처】      | 특허청장                             |
| 【참조번호】     | 0005                             |
| 【제출일자】     | 2002. 12. 30                     |
| 【발명의 명칭】   | 브러시리스 진동모터                       |
| 【발명의 영문명칭】 | Brushless vibration motor        |
| 【출원인】      |                                  |
| 【명칭】       | 삼성전기 주식회사                        |
| 【출원인코드】    | 1-1998-001806-4                  |
| 【지분】       | 100/100                          |
| 【대리인】      |                                  |
| 【성명】       | 조용식                              |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000506-3                  |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-007147-5                    |
| 【발명자】      |                                  |
| 【성명의 국문표기】 | 최태영                              |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Tae Young                  |
| 【주민등록번호】   | 730630-1822319                   |
| 【우편번호】     | 449-845                          |
| 【주소】       | 경기도 용인시 수지읍 죽전리 동부아파트 107동 1103호 |
| 【국적】       | KR                               |
| 【발명자】      |                                  |
| 【성명의 국문표기】 | 권순도                              |
| 【성명의 영문표기】 | KWEON, Soon Do                   |
| 【주민등록번호】   | 710302-1535225                   |
| 【우편번호】     | 135-270                          |
| 【주소】       | 서울특별시 강남구 도곡동 895-4 동연빌딩 403     |
| 【국적】       | KR                               |
| 【발명자】      |                                  |
| 【성명의 국문표기】 | 오화영                              |
| 【성명의 영문표기】 | OH, Hwa Young                    |

1020020086688

출력 일자: 2003/6/7

|          |   |
|----------|---|
| 【주민등록번호】 | 700902-1037819  |
| 【우편번호】   | 442-380   |
| 【주소】     | 경기도 수원시 팔달구 원천동 35번지 주공아파트 101-1104                               |
| 【국적】     | KR  |
| 【심사청구】   | 청구  |
| 【취지】     | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인<br>조용식 (인) |
| 【수수료】    |   |
| 【기본출원료】  | 20 면                      29,000 원                                |
| 【가산출원료】  | 42 면                      42,000 원                                |
| 【우선권주장료】 | 0 건                      0 원                                      |
| 【심사청구료】  | 43 항                      1,485,000 원                             |
| 【합계】     | 1,556,000 원   |
| 【첨부서류】   | 1. 요약서·명세서(도면)_1통   |

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 로터의 조립구조와 축 구조를 개선하여 진동모터의 내구성과 공정 작업성을 향상시키고 생산 비용이 감소되며, 샤프트에 걸리는 부하가 감소되어 회전특성이 향상되고 전력 소비는 감소되는 브러시리스 진동모터를 개시하며, 또한 모터 구동용 전자부품인 모터 드라이브 IC가 코일과 동등 높이 또는 동등 높이 이하로 일체로 설치되어 진동모터를 소형화 시킬 수 있는 브러시리스 진동모터를 개시한다.

이를 위해 본 발명은 상 방향으로 돌출된 버링부를 형성하고 상기 버링부에 샤프트의 일 측이 삽입되어 고정되는 고정플레이트와; 상기 고정플레이트의 상부 면에 배치되어 소정의 전류가 유입되는 적어도 하나 이상의 코일로 이루어지는 스테이터와; 상기 스테이터의 코일과 공극을 형성하여 회전 전자기력을 발생시키는 다극 착자 마그네트가 설치되고 편심 회전을 일으키는 중량체(counter weight)가 설치되는 요크와, 내주 면에 상기 샤프트의 타 측과 미끄럼 운동을 하는 베어링이 압입되고 상기 요크와 결합되는 베어링 홀더를 구비하고, 상기 샤프트의 타 측 끝단에 회전 가능하게 지지되는 로터와; 상기 스테이터와 로터가 보호되도록 감싸면서 상기 고정플레이트와 결합되는 커버를 포함하여 구성된다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

브러시, 연자성체, 코깅토크, 스러스트 와셔, 양면 프린트 회로기판

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

브러시리스 진동모터{Brushless vibration motor}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 브러시 타입의 진동모터 단면도.

도 2는 상기 도 1의 분해 사시도.

도 3a는 상기 도 1의 코일과 중량체의 배치를 나타낸 로터 평면도.

도 3b는 상기 도 1의 진동모터에서 브러시에 접촉되는 코뮤테이터의 평면도.

도 4는 본 발명인 브러시리스 진동모터에 따른 제1 실시예의 단면도.

도 5는 상기 도 4의 제1 실시예 부분 절개 사시도.

도 6은 상기 도 4의 제1 실시예 분해 사시도.

도 7은 브러시리스 진동모터의 단상구동방식에서 코일토크와 코깅토크 및 합성토크의 그래프.

도 8은 상기 도 4의 제1 실시예가 단상구동방식인 경우 사용되는 마그네트의 예시도.

도 9는 상기 도 8의 마그네트 착자에 따른 코일과 코깅토크 발생수단의 배치 예시도.

도 10은 상기 도 4의 제1 실시예가 단상구동방식인 경우 사용되는 마그네트의 다른 예시도.

도 11은 상기 도 10의 마그네트 착자에 따른 코일과 코깅토크 발생수단의 배치 예 시도.

도 12는 본 발명인 브러시리스 진동모터에 따른 제2 실시예의 단면도.

도 13은 상기 도 12의 제2 실시예 부분 절개 사시도.

도 14는 본 발명인 브러시리스 진동모터에 따른 제3 실시예의 단면도.

도 15는 상기 도 14의 제3 실시예 부분 절개 사시도.

도 16은 본 발명인 브러시리스 진동모터에 따른 제4 실시예의 단면도.

도 17은 상기 도 16의 제4 실시예 부분 절개 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 고정플레이트

102 : 버링부

105 : 샤프트

110 : 코일

115 : 코깅토크 발생수단

120 : 모터 드라이브 IC

130 : 프린트 회로기판

210 : 요크

216 : 마그네트

218 : 중량체

220 : 베어링홀더

222 : 베어링

224 : 스러스트 와셔

300 : 커버

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <27> 본 발명은 브러시리스 진동모터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 휴대폰 등의 이동 통신 수단에 장착되어 착신 또는 알람으로 사용되는 브러시리스 진동모터에서 로터의 조립구조와 축 구조를 개선하여 내구성, 진동, 부하감소 및 회전특성을 향상시킨 브러시리스 진동모터에 관한 것이다.
- <28> 오늘날 디지털 기술의 급속한 발달로 여러 가지 형태의 유선, 무선통신수단이 개발되어 사용되고 있다. 디지털기술에 기반을 둔 유선, 무선 통신의 발달은 다양하고 많은 분량의 정보데이터를 신속하게 상대방에게 전송할 수 있어 현대인들은 장소와 시간에 구애받지 않고 원하는 정보 데이터를 얻을 수 있게 되었다. 이러한 정보 데이터의 신속하고 광범위한 흐름은 물자를 이송하는 교통수단의 발달과 더불어 세계를 하나의 지구촌으로 만드는데 일조하고 있다.
- <29> 무선통신 기술 중 대표적인 것이 바로 개인 휴대 이동통신 단말기들인데, 개인 휴대 통신장비로는 셀룰러폰 형태의 휴대폰과 피시에스가 있다. 셀룰러폰은 가입자가 이동전화를 이용해 비교적 가까이 있는 발신기에 무선 접속을 하는 아날로그 또는 디지털 단파 전송의 한 형태이며 발신기의 각 서비스구역의 폭을 셀이라고 부른다.
- <30> 피시에스(PCS; Personal Communication System)는 셀룰러폰과 다소 비슷한 무선전화 서비스지만, 개인용 서비스에 중점을 두고 이동성을 확장한 것이다. 이것은 디지털 셀룰러폰이라고 불리기도 하는데, 셀룰러처럼 피시에스 역시 이동중인 사용자를 위한 것



으로서, 서비스 지역을 커버하기 위해 많은 수의 안테나가 필요하고 사용자의 움직임에 따라 그 사용자의 전화신호는 가장 가까운 안테나에 의해 잡히게 되며, 무선 네트워크가 접속되어 있는 기지국으로 보내어지도록 설계된다.

<31> 일반적으로 셀룰러 시스템은 824~849 MHz 정도의 주파수 대역에서 운영되는데 비해, 피시에스는 1850~1990 MHz 대역에서 운영된다. 피시에스는 종래 데이터 전송률이 8-13 Kbps 정도에 불과해서 영상 등의 고속 데이터의 전송이 불가능하였는데, 장래 더욱 발전 되면 고속의 데이터, 패킷, 영상 등 멀티미디어 개인통신이 가능하게 되어 세계 어느 지역에서나 음성전화, 텔렉스, 무선호출, 전자우편 등의 서비스를 제공받을 수 있게 될 것으로 전망된다.

<32> 그리고 이러한 통신과 전자부품 기술의 발달 및 전자장치의 집적화, 소형화 그리고 다기능화 추세에 따라 개인 단말기인 피시에스 등의 휴대폰에도 사용자의 편의를 위하여 여러 가지 진보된 장치가 개발 및 설치되고 있는데, 그 일례로 이미지 전송을 위한 디지털 카메라, 고 화음과 다중채널로 착신을 알리는 음향소자, 고해상도와 넓은 시야각 및 고속응답속도의 화면특성으로 이미지를 출력하는 디스플레이 등이 구성된다.

<33> 이러한 개인 휴대 단말기에서 전화 착신, 전자메일의 수신, 설정된 시간에 울리는 알람은 벨 소리 또는 일정 진동음으로 구현되며, 벨 소리의 경우에는 휴대폰 제작시점에서 다양한 형태로 자동 저장되거나 각 사용자가 인터넷을 통해 벨 소리 공급자로부터 다운을 받을 수도 있다. 진동모드는 편심된 로터를 가지는 진동모터를 통해 이루어진다. 현재 휴대폰에 사용되고 있는 진동모터로는 주로 바 타입(bar type)과 코인 타입(coin type)의 브러시 또는 브러시리스 진동모터가 많이 사용되고 있다.

- <34> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 종래 일반적으로 사용되는 진동모터 중 코인 타입의 브러시형 진동모터의 구성과 그 동작을 먼저 설명하고, 그 후 이러한 브러시 진동모터의 단점을 개선한 브러시리스 진동모터를 설명한다.
- <35> 도 1은 휴대폰 등의 개인 이동통신에서 일정 진동을 발생시키도록 장착되는 코인 타입(coin type)의 브러시형 진동모터의 단면을 도시하고 있으며, 도 2는 도 1의 분해 사시도이다. 그리고 도 3a와 도 3b는 로터를 구성하는 코일과 중량체의 배치상태와 정류자인 코뮤테이터를 도시하고 있다.
- <36> 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 판상의 고정플레이트인 브라켓(1)의 중심부는 상향 돌출된 버링부(도면 부호 미부여)가 형성되고 상기 버링부에는 수직방향으로 기립되는 샤프트(5)의 일단부가 삽입되어 와서로 지지고정된다. 상기 브라켓(1)의 상부면에는 플렉시블 프린트 회로기판(2, FPCB; Flexible Printed Circuits Board, 이하 'FPCB'라 한다.)이 설치되며 상기 FPCB(2)에는 일정 패턴의 회로가 형성되며 전원을 인가받는 단자도 구비된다.
- <37> 상기 브라켓(1)과 FPCB(2)의 상부면에는 샤프트(5)를 중심으로 링형(ring type)의 마그네트(3)가 안착된다. 상기 마그네트(3)는 다수의 N, S극으로 착자된다. 그리고 상기 FPCB(2)에는 브러시(4)의 일단이 연결되며 타단은 마그네트(3)의 상부 외주면보다 높게 위치되어 코뮤테이터(정류자)의 세그먼트에 접촉된다.
- <38> 상기 샤프트(5)의 외주연에는 로터(10)가 회동되도록 설치되는데, 로터(10)는 편심을 일으켜 모터에 진동을 발생시키는 중량체(13, counter weight)와 교번 전류가 흐르는 코일(12)과 로터(10)의 회동시 샤프트(5)와의 마찰을 감소시키는 베어링(6)과 상기 코

일(12)간의 절연물인 레진(11, resin)이 각각 인서터 사출방식에 의하여 일체로 구성된다

<39> 즉, 편심을 일으키는 중량체(13)를 일측에 배치하고 정류자인 코뮤티테이터로부터 전류를 교번받아 자기력을 발생시키는 코일(12)을 로터(10)의 회전방향으로 배치하며, 중심부에는 샤프트(5)가 삽입되는 베어링(6)을 위치시키고 절연물인 레진(11)으로 빈 공간 사이를 채워서 로터(10)를 구성하게 된다.

<40> 진동모터에서 채용되는 상기 로터의 형상은 진동이 바람직하게 일어나도록 다양하게 변형되어 사용되고 있다. 모터의 구동방식에 따라 코일(12)의 설치 개수와 배치는 조금씩 달라지는데, 코일(12)의 배치와 스테이터인 마그네트(3)의 착자를 달리하면 마그네트(3)와 코일(12)간의 공극에서 발생하는 회전 전자기력이 변화되어 토크와 회전속도가 변화하게 된다. 3상 구동방식의 경우에는 일반적으로 코일이 3의 배수로 설치된다.

<41> 로터(10)의 하부에는 프린트 회로기판(14)이 구비되며 상기 프린트 회로기판(14)에는 다수의 세그먼트로 구성되어 로터(10)의 코일(10)로 전류를 유입시키는 코뮤티테이터가 설치된다. 로터(10)가 회전하게 되면 각각의 세그먼트가 회전위치에 대응하여 브러시(4)와 접촉하게 된다.

<42> 그리고 하부방향으로 캡 형상을 취하면서 내주면이 샤프트(5)의 타단부를 고정지지하는 커버(20)가 상기 로터(10)와 마그네트(3)를 감싸면서 상기 브라켓(1)의 외측 단부에 결합된다.

<43> 이하 상기한 바와 같은 구성을 가지는 브러시 진동모터의 동작을 설명한다.

<44> 먼저 브러시(4)측으로 전류가 유입되어 브러시(4)에 접촉된 코뮤테이터의 세그먼트를 통해 코일(12)에는 일정 전류가 흐르게 된다. 상기 전류는 코일(12)을 여자시키는데, 전류가 흐르는 주위 공간에 플레밍의 전자기 법칙에 따라 자속이 발생되며 상기 자속은 코일(12)의 하부에 설치된 다극으로 착자된 마그네트(3)가 발생하는 자속과 쇄교되면서 회전 전자기력이 생성된다.

<45> 코일(12)과 마그네트(3)간의 전자기력으로 로터(10)는 회전을 시작하게 되고, 코뮤테이터의 각 세그먼트가 브러시(4)와 접촉을 달리하면서 로터(10)에 배치된 코일(12)로 전류를 통전 또는 비통전시킨다. 따라서 회전 전자기력이 변화되어 로터(10)는 계속 회전을 유지하게 된다.

<46> 상기 로터(10)는 중량체(13)로 인하여 편심되어 회전하므로 소정의 진동력이 발생되어 휴대폰 전체에 균형되게 가해지게 되고 사용자는 신호가 착신되는 것을 알게 된다.

<47> 이러한 구성과 작용을 가지는 브러시 타입의 진동모터는 코뮤테이터(commutator)와 브러시(brush)로 이루어지는 기계적 접점부의 내구성 및 제조공정상의 조립성이 주로 문제가 된다. 즉, 브러시와 코뮤테이터가 마찰이 진행된다면 마모가 진행되므로 금속 분말이나 흑연이 비산하게 되어 모터의 수명이 감소하게 되고 마모시 접점간에 발생하는 아크로 인하여 플레시 오버 현상이 일어나 화재의 위험도 발생하게 된다.

<48> 브러시 진동모터가 가지는 상기의 문제점을 해소하기 위해서 개발된 것이 바로 브러시리스 진동모터이다. 브러시리스 진동모터는 브러시 모터의 코뮤테이터와 브러시의 기계적인 접점부를 반도체 I.C(integrated circuit)소자로 대체한 것으로서 전자적인 무접점 정류가 행하여지는 구성을 가진다.

- <49>      무접점방식은 자기적 또는 광학적 방식으로 설계될 수 있는데, 일반적으로 로터가 영구자석으로 되어 있음으로 홀소자를 로터의 위치검출에 사용하는 경우에는 로터로부터 발생하는 자속을 이용할 수 있어 특별한 자계를 새로이 설치할 필요가 없게 되는 장점이 있다.
- <50>      그리고 모터의 구조가 단순해지며 마찰에 따른 노이즈가 발생되지 않고 내구성과 조립성이 또한 우수하게 된다. 그러나 모터의 드라이브 제어를 위한 전자부품이 별도로 구성되므로 제품가격측면에서는 브러시 모터보다 불리해지는 단점도 있다.
- <51>      즉 종래의 브러시리스타입의 진동모터는 브러시타입과 비교하여 고정밀도, 고 신뢰성의 장점을 가지고 있는데 반하여, 모터구동 제어용 전자부품의 부가설치로 인하여 진동모터의 전체적인 제작비용이 상승되는 문제점이 있었다.
- <52>      또한 종래 브러시리스 진동모터가 가지는 다른 문제점은 품질기준이 되는 로터의 조립구조에서도 찾아 볼 수 있다. 종래 브러시리스 진동모터는 로터를 구성하는 코일과 중량체(counter weight)와 샤프트와 마찰되는 베어링의 전체적인 결합이 본딩 공정으로 이루어짐으로 로터의 구조가 샤프트의 축 방향 또는 반경방향으로 견고하게 구속되지 못하는 문제점이 있었다.
- <53>      그럼으로 진동모터의 강성과 내구성이 감소되어 외부충격에 약하게 되며 로터의 편심 회전시 불안정한 회전운동으로 인하여 진동음이 고르게 발생 및 전달되지 못하는 문제점이 있었다. 따라서 당연히 제품결합에 따른 유지 및 보수비용은 상승되게 된다.
- <54>      브러시타입의 진동모터의 경우에도 인서터 사출방식으로 로터를 제작함으로 인하여 사출공정에 따른 제작비용이 더욱 상승하고, 코일 사이에 채워진 사출성형물에 따른 회

전 전자기력의 특성과 사출물의 중량에 따른 안정감 있는 회전운동 등을 기대하기 곤란하며 종래의 브러시와 코뮤테이터간의 마모에 따른 문제점도 여전히 남아 있게 된다.

<55> 또한 종래의 브러시리스 모터의 다른 문제점으로는 호환성 문제인데, 휴대폰을 생산하는 기업 입장에서는 진동모터의 구동방식이 동일하지 않으면 제품간에 호환이 제대로 이루어지지 않는 문제점이 있었다.

<56> 즉 모터의 구동방식에 따라 모터 구동용 전자부품이 교체되어야 한다. 종래 휴대폰에서는 진동모터의 구동방식에 따라 모터구동을 제어하는 전자부품이 모터와 별개로 분리되어 설치됨으로 인하여, 진동모터의 구동방식이 다른 경우에는 모터 구동용 IC를 포함한 전자부품을 매번 교체하여야 하게 되어 모터간에 호환성이 떨어지게 된다. 따라서 제품을 생산하는 입장에서나 이를 사용 또는 수리하여야 하는 개인 입장에서든 진동모터의 효율성이 감소되게 된다.

<57> 그럼으로 최근에는 휴대폰간의 구동방식이 달라도 별도의 전자부품을 재 설치하여야 하는 문제점을 해소하도록 모터 구동용 전자부품을 진동모터에 내장하여 모터와 일체로 형성하고자 하는 기술이 개발되고 있다.

<58> 그러나 이러한 종래 기술들은 주로 모터 구동 전자부품을 고정자를 구성하는 코일과 고정플레이트의 동일 영역에 배치시키지 않고 고정플레이트의 별도의 영역에 분리 배치함으로 인하여 코일이 설치되고 남는 소정의 여유 공간을 활용하지 못하게 되는 문제점과 고정플레이트 직경 역시 증가되는 문제점이 있었다.

- <59> 그리고 고정플레이트의 저면에 모터 구동 전자부품을 설치하여 그 직경을 감소시키는 진동모터도 개발되고 있으나 이러한 구조에서는 진동모터의 높이가 다소 증가되는 문제점이 있어 진동모터의 소형화에 배치되게 된다.
- <60> 브러시리스 진동모터의 또 다른 문제점으로는 그 구동방식이 단상인 경우에는 코일과 마그네트만으로는 회전을 위한 균일한 토크를 얻기가 곤란해져 로터의 회전이 이루어지지 않게 되는 불기동점이 일어나게 된다는 점에 있다.
- <61> 즉, 불기동점은 단상 진동모터에서 마그네트의 극중심이 코일의 자기 중심과 일치되는 시점에서 토크가 제로상태가 되어 기동이 일어나지 않게 되는 위치인데, 3상 구동 방식에서는 각 상에서 발생하는 토크가 합성되므로 합성토크는 항상 제로 이상이 되어 불기동점이 존재하지 않게 된다.
- <62> 그러나 단상구동방식에 비하여 구동회로가 복잡하고 이에 따라 모터의 사이즈(size)가 커지게 되며 제작비용이 상승되게 된다. 그럼으로 브러시리스 진동모터의 구동방식을 단상으로 취하면서도 불기동점을 해소하여 모터의 제작비용을 절감시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- <63> 따라서 종래의 브러시타입의 모터보다 우수한 신뢰성과 제어성을 유지하면서도 로터의 조립구조를 개선하여 비용을 절감하고 효과적인 진동을 발생시키는 브러시리스 진동모터의 개발과, 진동모터의 소형화와 호환성에 일조하고 단상구동방식에서도 불기동점 문제를 해소할 수 있는 브러시리스 진동모터의 개발이 필요한 실정이다.

<64> 그리고 로터의 조립구조 개선 시에는 조립구조 개선과 더불어, 로터의 회동 중심부에 위치한 샤프트의 축계 구조도 보다 안정되고 효과적으로 개선하여 로터의 회동 시 부하와 전력 소비가 감소되고 회전특성은 더욱 향상되도록 개발하는 것이 필요하다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<65> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 제반 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 진동모터에서 편심 되어 회동하는 로터의 조립구조를 개선하여 내구성 증가와 진동음이 안정되게 발생하는 브러시리스 진동모터를 제공함에 그 목적이 있다.

<66> 또한 본 발명은 로터의 조립구조를 개선함과 동시에 진동모터에 모터구동용 전자부품을 일체로 내장함으로써 제작비용을 절감시키고 진동모터의 구동방식이 다른 이동통신기간에 진동모터의 호환이 용이하도록 하는 브러시리스 진동모터를 제공함에 다른 목적이 있다.

<67> 또한 본 발명은 로터의 조립구조를 개선함과 동시에 진동모터가 단상방식으로 구동되는 경우에 발생하는 불기동점이 해소되도록 코깅토크 발생수단이 형성된 브러시리스 진동모터를 제공함에 또 다른 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<68> 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상부 방향으로 돌출된 버링부를 형성하고 상기 버링부에 샤프트의 일 측이 삽입되어 고정되는 고정플레이트와; 상기 고정플레이트의 상부 면에 배치되어 소정의 전류가 유입되는 적어도 하나 이상의 코일로 이루어지는 스테이터와; 상기 스테이터의 코일과 공극을 형성하여 회전 전자기력을 발생시키는 다극 착자 마그네트가 설치되고 편심 회전을 일으키는 중량체(counter weight)가 형성되는 요크



와, 내주 면에 상기 샤프트의 타 측과 미끄럼 운동을 하는 베어링이 압입되고 상기 요크와 결합되는 베어링 홀더를 구비하고, 상기 샤프트의 타 측 끝단에 회전 가능하게 지지되는 로터와; 상기 스테이터와 로터가 보호되도록 감싸면서 상기 고정플레이트와 결합되는 커버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<69> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 베어링홀더와 상기 베어링홀더에 압입된 베어링에 의해 형성되는 내부 공간에 스러스트 와셔를 삽입하고 상기 스러스트 와셔에 샤프트의 끝단이 접촉 지지되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

<70> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 샤프트의 끝단이 일정 곡률을 가지도록 둥글게 형성하여 상기 스러스트 와셔에 점 접촉되어 지지되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<71> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 베어링과 스러스트 와셔 및 샤프트에 의해 형성되는 내부 공간에는 외부와 공기가 통할 수 있도록 일정 직경의 공기순환 구멍이 형성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<72> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 요크의 재질이 연자성체인 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<73> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며, 그 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 샤프트를 기준으로 일 측 반경 상에 중량체가 삽입 고정되는

상부 요크와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<74> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 하부요크의 재질이 연자성체인 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<75> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터는 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며, 그 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합하고, 상부에는 상기 베어링홀더와 더불어 중량체를 축 방향과 반경반향으로 구속되도록 고정 설치하며, 하부에는 링 타입의 마그네트가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<76> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며, 그 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 로터가 편심 회전되도록 샤프트를 중심으로 비대칭형으로 형성되는 상부 요크와 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 하부에 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

<77> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 상부 요크의 재질이 비중이 10 이하의 금속인 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.

- <78> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되는 베어링홀더와 상기 베어링홀더의 상부 면에 안착하여 결합되고 링 타입의 마그네트와 편심회전을 일으키는 중량체가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <79> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 베어링홀더의 상부 중심부에 일정 직경의 관통 홀을 형성하고 상기 관통 홀과 상기 요크의 하부 면에 의해 형성되는 공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되도록 삽입되는 스러셔트 와셔를 더 포함하여 구성되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <80> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 요크의 단부가 하향으로 굴곡 되어 확장되고, 마그네트는 그 내주 면이 반경방향으로 상기 베어링홀더의 외주 면으로 지지되도록 상기 요크에 설치되며, 상기 중량체는 로터의 회전시 편심량을 증가시키도록 반경방향 외측으로 계단 모양의 돌출된 단을 형성하여 상기 마그네트의 외주 면과 상기 요크의 굴곡 단부의 내주 면 사이에 설치되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <81> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 브러시리스 진동모터의 구동방식은 단상 구동방식이고, 상기 고정플레이트 또는 커버의 소정지점에 설치되어 로터가 회전시 불기동점이 제거되도록 하는 코깅토크 발생수단을 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <82> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 코깅토크 발생수단이 상기 고정플레이트에 설치되는 코일의 중심선을 기준으로 마그네트 한 극 각도의 1/4 각도 위치에 설치되는 것을 다른 특징으로 한다.

- <83> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 마그네트가 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 고정플레이트의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- <84> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 마그네트가 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 커버의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <85> 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상 방향으로 돌출된 버링부를 형성하고 상기 버링부에 샤프트의 일 측이 삽입되어 고정되는 고정플레이트와; 상기 고정플레이트의 상부면에 배치되어 소정의 전류가 유입되는 적어도 하나 이상의 코일을 포함하여 이루어지는 스테이터와; 상기 스테이터의 코일과 공극을 형성하여 회전 전자기력을 발생시키는 다극 착자 마그네트가 설치되고 편심 회전을 일으키는 중량체(counter weight)가 형성되는 요크와, 내주면에 상기 샤프트의 타 측과 미끄럼 운동하는 베어링이 압입되고 상기 요크와 결합되는 베어링 홀더를 구비하고, 상기 샤프트의 타 측 끝단에 회전 가능하게 지지되는 로터와; 상기 코일이 배치되고 남은 고정플레이트의 상부면 소정지점에 상기 로터와 대향되도록 설치되어 상기 코일로 유입되는 전류를 제어하는 모터 드라이브 IC와; 상기 스테이터와 로터 및 모터 드라이브 IC가 보호되도록 감싸면서 상기 고정플레이트와 결합되는 커버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <86> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 모터 드라이브 IC가 상기 마그네트의 극성을 감지하는 홀소자와 일체로 형성되는 것을 다른 특징으로 한다.
- <87> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 코일과 모터 드라이브 IC가 고정플레이트의 상부면에 설치된 프린트 회로기판위에 설치되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

- <88> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 고정플레이트의 상부 면 또는 하부 면에 외부기기 또는 외부 기판과 연결할 수 있는 단자가 형성되고, 상기 단자가 상기 프린트 회로기판에 전기적으로 연결되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <89> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 고정플레이트의 상부 면 또는 하부 면에 외부기기 또는 외부 기판과 연결할 수 있는 프린트 회로기판이 설치되고, 상기 프린트 회로기판이 코일과 모터 드라이브 IC가 설치된 프린트 회로기판과 전기적으로 연결되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <90> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 고정플레이트가 선택적으로 단면 또는 양면 프린트 회로기판인 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <91> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 로터가 베어링홀더와 상기 베어링홀더에 압입된 베어링에 의해 형성되는 내부 공간에 스러스트 와셔를 삽입하고 상기 스러스트 와셔에 샤프트의 끝단이 접촉 지지되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <92> 또한 본 발명인 브러시리스 진동모터는, 상기 샤프트의 끝단이 일정 곡률을 가지도록 둥글게 형성하여 상기 스러스트 와셔에 점 접촉되어 지지되는 것을 또 다른 부가적인 특징으로 한다.
- <93> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명인 브러시리스 진동모터의 바람직한 제1 실시예를 상세하게 설명한다.
- <94> 본 실시예는 특히 로터의 조립구조와 샤프트에 지지되어 회전하는 로터의 축 구조를 개선하여 진동모터의 내구성 향상과 회전특성을 향상시키고, 코일과 모터 드라이브

IC를 고정플레이트의 동일 평면에 배치 구성하여 진동모터의 소형화와 호환성을 증가시키며 코깅토크 발생수단으로 단상구동방식에서 발생하는 불기동점을 해소할 수 있다.

<95> 도 4는 본 발명인 브러시리스 모터에 따른 제1 실시예의 단면도이고, 도 5는 부분 절개 사시도이며, 도 6은 도 5의 분해사시도이다.

<96> 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 상부 면과 측면과 하부 면을 가지는 판상의 고정플레이트(100) 중심부에는 상 방향으로 돌출되고 일정 내경을 갖는 버링부(102)가 형성된다. 상기 버링부(102)에는 버링부(102)의 내경에 정합되는 외경을 가지는 샤프트(105)의 일 측 부가 압입되어 수직방향으로 기립 고정된다.

<97> 상기 고정플레이트(100)의 상부 면에는 프린트 회로기판(130)이 위치되며 프린트 회로기판(130) 위에는 코일(110)과 코일(110)로 유입되는 전류를 제어하여 로터(200)를 회동시키는 모터 드라이브 IC(120)가 설치된다. 여기서 모터 드라이브 IC(120)는 로터(200)의 마그네트(216) 극성을 판별하는 홀 소자와 일체로 형성되거나 분리되어 설치될 수도 있다. 그러나 본 실시예에서 모터 드라이브 IC(120)라 함은 홀 소자(도면 부호 미부여)를 포함하여 지칭된다.

<98> 상기 프린트 회로기판(130)에는 복수의 단자가 형성되어 상기 단자를 통해 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)에 전기적으로 접속되며 또한 외부전원과도 연결된다. 진동모터가 휴대폰 세트(set)에 실장 되기 위해서 고정플레이트(100)의 하부 면에는 외부 기기 또는 다른 외부 기판과 접속되는 단자가 필요한데, 이 경우 고정플레이트(100)의 하부 면에 추가 프린트 회로기판 또는 단자를 구성하여 상기 프린트 회로기판(130)의 단자와 연결되도록 한다.

- <99> 외부기기 또는 외부의 기관과 연결되는 추가 단자 또는 프린트 회로기관은 고정플레이트(100)의 상부 면 또는 하부 면에 선택적으로 구성하는 것도 가능하지만, 바람직하게는 상기 고정플레이트(100)를 프린트 회로기관으로 구성하게 되면 모터 드라이브 IC(120)를 포함한 전자부품의 설치와 접속단자의 형성과 배선구조가 간단해진다.
- <100> 더욱 바람직하게는 상기 고정플레이트(100)를 양면 프린트 회로기관으로 구성하면 상부 면과 하부 면에 단자의 형성과 배선이 보다 용이하고 간단해지며, 외부 기기의 기관과 더욱 밀착하여 결합될 수 있게 된다.
- <101> 그리고 본 실시예의 브러시리스 진동모터는 그 구동방식이 단상인 관계로 불기동점이 발생되게 되는데, 상기 불기동점이 해소되도록 코일(110)이 설치되는 고정플레이트(100)의 소정지점에는 자성체로 이루어진 코강토크 발생수단(115)이 구성된다. 코강토크 발생수단(115)은 고정플레이트(100)를 성형하여 고정플레이트(100)와 일체로 형성될 수 있으며, 별도로 형성되어 고정플레이트(100)의 소정지점에 부착 고정될 수도 있다.
- <102> 여기서, 스테이터를 이루는 코일(110)과 상기 코일(110)의 전류를 제어하는 모터 드라이브 IC(120)와 고정플레이트(100)에 형성되는 코강토크 발생수단(115)의 배치와 구성은 로터(200)의 구조를 먼저 설명한 후에 도 7 내지 도 11을 통하여 상세하게 설명한다.
- <103> 로터(200)는 상기 코일(110)의 상부로 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와는 대향되면서 일정 간격을 두고 설치된다. 로터(200)는 베어링(222)이 내장된 베어링홀더(220)와 마그네트(216)와 중량체(218)가 설치되는 요크(210), 그리고 샤프트(105)와 접촉되는 스러스트 와셔(224)를 포함하여 구성된다.

- <104> 먼저 베어링홀더(220)를 설명하면 고정플레이트(100)에 삽입되어 고정되는 샤프트(105)의 타 측과 미끄럼운동을 하는 베어링(222)이 베어링홀더(220)의 내주 면에 압입된다. 베어링홀더(220)는 도시된 바와 같이 하향으로 개방되고 샤프트(105)에 베어링(222)을 통해 회전되도록 일정 직경의 내경을 가지며 베어링홀더(220)가 형성하는 내부 공간 즉, 내주 면에 베어링(222)이 압입된다. 그리고 베어링홀더(220)의 상부 중심부는 베어링(222)이 압입되는 내정보다는 좁은 직경을 가진 관통 홀이 형성되며, 베어링홀더(220)의 상부 외주 면은 외측으로 확장되도록 형성된다.
- <105> 로터(200)가 회전시 고정플레이트(100)에 삽입 고정된 샤프트(105)를 중심으로 베어링(222)이 샤프트(105)의 외주 면을 따라 미끄럼 운동을 하게 된다. 베어링(222)은 샤프트(105)의 외주 면과 윤활 막을 형성하여 로터(200)가 마찰 없이 안정되고 원활하게 회전가능 하도록 적절하게 선택되어져야 하며 본 실시예에서 베어링(222)은 윤활유를 포함하는 소결베어링을 사용하였다.
- <106> 상기 베어링홀더(220)의 상부 외주 면에는 마그네트(216)의 자속패스 역할을 하는 요크(210)가 샤프트(105)를 중심으로 반경이 균일하도록 안착되며 점용접(spot welding)등을 통하여 베어링홀더(220)에 고정 결합된다. 요크(210)의 외주 연 단부는 하부로 소정 굴곡 되어 확장되고 전체적으로 하향 캡 형상을 가진다. 요크(210)의 재질은 자속이 바람직하게 흐르도록 연자성체(soft magnetics)로 이루어진다.
- <107> 상기 요크(210)의 하부 면과 베어링홀더(220)의 관통 홀은 일정 공간을 형성하게 되는데, 이 빈 공간 즉 베어링홀더(220)의 관통 홀 내경부에 스러스트 와셔(224)가 삽입된다. 요크(210)와 베어링홀더(220)를 통하여 스러스트 와셔(224)가 고정되므로 스러스트 와셔(224)를 구속하는 별도의 장치가 필요 없게 된다.



- <108> 그리고 상기 스러스트 와셔(224)는 베어링(222)과 반경반향으로 회전 지지되는 샤프트(105) 타 측의 끝단(105a)과 접촉하여 로터(200)를 전체적으로 축 방향으로 회전 지지하게 된다. 본 실시예에서는 상기 샤프트(105)의 끝단(105a)을 일정 곡률로 둥글게 형성하여 상기 스러스트 와셔(224)와 점 접촉되도록 구성하였는데, 이러한 구조에서는 적은 부하로 로터(200) 즉 로터(200)의 하중을 축 방향으로 지지할 수 있어 진동모터의 RPM(분당 회전수)이 상승되고 소비전류와 소음은 감소되게 된다.
- <109> 본 실시예에서 처럼 샤프트(105)의 끝단(105a)이 반드시 로터(200)의 베어링홀더(220)에 마련된 스러스트 와셔(224)에 의하여 회전지지 되도록 한정되는 것은 아니지만 바람직하게는 로터(200)의 중심부에 마련된 와셔를 통하여 샤프트(105)의 끝단(105a)이 접촉되고 더욱 바람직하게는 요크(210)와 베어링홀더(220)의 결합구조에 따라 상기와 같이 베어링홀더(220)의 관통 홀과 요크(210)가 형성하는 내부 공간 또는 하기의 다른 실시예에서 처럼 베어링홀더(220)와 베어링(222)이 형성하는 내부 공간에 스러스트 와셔(224)를 삽입하고 상기 스러스트 와셔(224)에 샤프트(105)의 끝단(105a)이 접촉되도록 한다. 보다 더욱 바람직하게는 스러스트 와셔(224)에 샤프트(105)의 끝단(105a)을 둥글게 형성하여 점접촉 되도록 한다.
- <110> 상기 요크(210)의 하부 면 즉 내주 면에는 링 타입의 다극 착자 마그네트(216)가 상기 고정플레이트(100)의 코일(110)과 대향되어 설치된다. 마그네트(216)의 높이 방향으로 내주면의 일부 면이 베어링홀더(220)의 상부 측에 확장된 외주 면에 접촉 지지되어 반경방향으로 구속된다.
- <111> 상기 샤프트(105)를 중심으로 이분되는 요크(210)의 일 측 반경부에는 로터(200)가 편심되어 회전하도록 일정 무게와 반 원 형의 곡률과 길이를 가진 중량체(218, counter

weight)가 설치된다. 중량체(218)는 상기 마그네트(216)의 외주 면과 요크(210)의 굴곡 단부의 내주 면 즉, 요크(210)의 내경부 사이에 위치되는데, 본 실시예에서는 편심 량을 보다 증가시키기 위해서 중량체(218)의 외측부에 계단 모양으로 단(218a)을 형성하고 단(218a)의 상부 일부만 요크(210)에 지지되어 결합되도록 하였다.

<112> 중량체(218)를 이러한 구조로 형성하면 중량체(218)의 일부만 요크(210)와 고정 결합되면서도 나머지 부분이 회전 중심으로부터 멀리 떨어질 수 있어 편심량이 증대된다.

<113> 그리고 하향으로 개방된 캡 형상인 커버(300)가 로터(200)와 스테이터인 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120) 및 코깅토크 발생수단(115)을 공간적으로 감싸면서 고정플레이트(100)에 결합된다.

<114> 한편, 브러시리스 진동모터가 단상구동방식인 경우 불기동점이 존재하지만, 2 상이나 3 상 구동방식에 비하여 모터 드라이브 IC(120)를 작게 제작할 수 있고, 코일(110)을 1 개만 사용하여 구동이 가능하여 진동모터의 소형화 조건을 만족시키는 적합한 방식이다.

<115> 본 실시예의 브러시리스 진동모터는 단상구동방식으로 구동되며, 로터(200)에 부착되어 코일(110)과 상호 전자기력을 발생시키는 마그네트(216)는 6 극으로 착자 되며, 단상구동방식의 단점인 불기동점을 제거하도록 코깅토크 수단(115)이 또한 설치되고, 진동모터의 소형화와 호환성을 위해 모터 드라이브 IC(120)가 코일(110)과 함께 고정플레이트(100)에 위치되어 진동모터에 일체로 구성된다.

- <116> 이하 고정플레이트(100)에 설치되어 스테이터를 구성하는 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120) 및 코깅토크 발생수단(115)의 배치와 구성을 첨부된 도면 도 7 내지 도 11을 통하여 상세하게 설명한다.
- <117> 도 7은 로터(200)의 회전시 회전각도에 따라 발생하는 각각의 토크를 그래프 화 한 것이고, 도 8은 6 극으로 착자 된 마그네트(216)를 도시하고 있으며, 도 9는 6 극 마그네트(216)에 따른 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120) 및 코깅토크 발생수단(115)의 배치를 도시하고 있다.
- <118> 도 7에 도시된 바와 같이 단상구동방식에서 코일(110)과 마그네트(216)의 상호작용을 통해 발생하는 코일토크는 토크의 크기가 제로가 되는 지점이 존재하게 된다. 즉 모터가 회전이 되지 않는 불기동점이 있게 된다. 이런 경우 도시된 바와 같은 코깅토크를 발생시켜 주면 코일토크와 코깅토크가 합성되어 전체 합성토크는 로터(200)의 회전위치에 관계없이 항상 일정 값 이상으로 유지되어 로터(200)는 회전력을 계속 유지하게 된다.
- <119> 그리고 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)를 배치 시에는 일반적으로 고정플레이트(100)에 설치되는 코일(110) 1 개의 크기가 마그네트(216) 1 극의 크기와 비슷하게 되는 경우 효과적인 회전토크가 발생된다.
- <120> 그리고 모터 드라이브 IC(120)의 홀 소자가 마그네트(216)의 극과 극 즉 N, S극의 중앙에 위치되면 마그네트(216)의 자극을 감지하여 코일(110)로 흐르는 전류를 효과적으로 교번하여 제어시킬 수 있으므로, 코일(110) 1개와 마그네트(216) 1극이 정면으로 대향되어 포개어지도록 코일(110)을 배치시켜 홀 소자의 위치가 마그네트(216)의 극과 극 사이에 위치되어야 한다.

- <121> 따라서 로터(200)가 양호하게 회전하도록 고정플레이트(100)의 동일 평면상에 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)의 배치 그리고 마그네트(216)와 상호 작용하여 코깅토크를 발생시키는 자성체가 놓이는 위치는 이러한 점들을 종합적으로 고려하여 배치하여야 한다.
- <122> 도 9에 도시된 바와 같이 고정플레이트(100)에 놓인 프린트 회로기판(130) 위에 6극 마그네트(216)의 1극의 각도인 60도에 해당되는 각 크기, 즉 편편형 코일(110)의 두 모서리가 샤프트(105)의 중심을 기준으로 이루는 각도가 60도인 코일(110) 4개가 고정플레이트(100)의 상부면 즉 프린트 회로기판(130)위에 배치된다.
- <123> 코일(110)이 차지하는 전체면적은 각도 상으로 240도를 차지함으로 나머지 120도 여유 공간에 홀 소자를 포함한 모터 드라이브 IC(120)가 배치되는데, 홀 소자가 마그네트(216)의 자극을 감지하도록 모터 드라이브 IC(120)의 중심은 120도를 2등분 하는 중심인 도면상의 샤프트(105)의 축 방향과 직각방향으로 교차하는 수평선을 기준으로 하여 회전방향으로 270도 상에 위치하게 된다.
- <124> 한편 코깅토크 발생수단(115)은 도 9에 도시된 바와 같이 고정플레이트(100)의 소정지점에 4개가 설치된다. 코깅토크 발생수단(115)은 샤프트(105)를 중심으로 코일(110)을 2등분 하는 코일(110)의 중심선에서 6극 마그네트(216)의 한극의 각도인 60도의 1/4인, 15도 각도로 이격된 위치에 일정 높이로 돌출하여 설치된다.
- <125> 상기 코깅토크 발생수단(115)은 코일(110)에 형성되는 자속을 변화시키고 일정 코깅토크를 발생하도록 자성체로 이루어진다. 본 실시예에서 코깅토크 발생수단(115)의 위치를 코일(110) 중심에서 15도 각도 이격하여 배치한 것은 6극 마그네트(216)의 한극이

60도이고 그 각의 1/4지점에서 코강토크가 실험적으로 바람직하게 발생되었기 때문이다

<126> 그리고 본 실시예에서는 코일(110)의 수와 일치되도록 코강토크 발생수단(115)을 구성하였지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 도 9에 도시된 바와 같이 코강토크 발생수단(115)의 위치가 코일(110)의 중심에서 15도 이격되므로 상호간에는 60도씩 떨어지게 되는데, 360도 공간에는 6개의 코강토크 발생수단(115)이 배치될 수 있음으로 전체적으로는 6 개 까지 코강토크 발생수단(115)을 설치할 수 있다. 그리고 본 실시예에서는 고정플레이트(100)의 소정지점에 코강토크 발생수단(115)을 설치하였지만 반드시 이에 한정되지 않으며, 달라지는 코일(110) 배치에 따라 코강토크 발생수단(115)의 설치지점 공간이 부족하여 그 설치가 곤란한 경우에는 커버(300)에도 설치가능하다.

<127> 한편, 도 10과 도 11은 마그네트(216)가 4극으로 착자된 경우에 이에 따른 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120) 및 코강토크 발생수단(115)의 다른 배치를 도시하고 있다.

<128> 도 11에서 도시된 바와 같이 마그네트(216) 1 극의 각도가 90도 이므로 90도 각도를 가진 코일(110) 2 개를 고정플레이트(100)의 프린트 회로기판(130)위에 설치하고 나머지 빈 공간인 180도 상에 모터 드라이브 IC(120)가 마그네트(216)의 자극을 감지하도록 배치하였다.

<129> 그리고 코강토크 발생수단(115)은 코일(110)의 중심에서 마그네트(216) 1 극 각도의 1/4인 22.5도로 각각 이격시켜 설치되어 2 개의 코강토크 발생수단(115)이 상호 90도 이격되도록 설치된다.

- <130> 단상 구동방식에서 마그네트(216)의 착자에 따른 다른 배치구성과 단상 구동방식이 아닌 2 상 또는 3 상의 구동방식에서 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)의 배치는 마그네트(216)와 코일(110) 상호간의 회전 전자기력과 로터(200)의 회전특성을 종합적으로 고려하여 설정하면 된다.
- <131> 이하 상기와 같이 구성된 본 발명인 브러시리스 진동모터의 제1 실시예의 작용을 상세하게 설명한다.
- <132> 먼저 진동모터를 회전시키는 일정신호가 모터 드라이브 IC(120)로 전달되면 모터 드라이브 IC(120)의 반도체 스위칭 소자가 온 되고 상기 스위칭 소자의 동작을 제어 받는 코일(110)로 외부 전원공급부에서 전류가 유입되게 된다.
- <133> 전류가 유입된 코일(110) 주변으로는 자계가 형성되고, 상기 자계는 로터(200)의 하부에 안착되고 코일(110)과 일정 공극을 가지는 마그네트(216)가 발생하는 자계와 상호 작용을 일으키게 되며, 여기서 발생하는 자속과 마그네트(216)의 자속은 연자성체인 요크(210)를 통하여 자로를 형성한다.
- <134> 로터(200)의 마그네트(216)와 스테이터 코일(110)간의 상호 자속작용으로 일정 회전 전자기력이 공극에서 상호 작용하며, 마그네트(216)는 전자기력이 가해지는 방향으로 회전을 하려고 한다. 이때 샤프트(105)의 외주연과 회전 지지되는 베어링(222)이 미끄럼운동을 하게 되고 베어링(222)을 압입하고 있는 베어링(222)홀더(220)도 역시 회전방향으로 이동하게 된다.
- <135> 베어링홀더(220)가 회전을 하면 베어링홀더(220)와 결합된 상부의 요크(210)도 회전을 시작하고 이에 따라 로터(200)는 전체적으로 토크를 가지고 일정 속도로 회전하게

된다. 베어링홀더(220)의 관통 홀에 끼워져 로터(200)의 중심부에 놓인 스러스트 와셔(224)의 하부 면은 샤프트(105)의 끝단(105a)과 점접촉을 하면서 회전하게 된다. 이러한 로터(200)의 축 구조를 통해 샤프트(105)는 로터(200)의 하중을 축 방향으로 지지하면서도 로터(200)와는 작은 부하가 걸리게 되므로 회전속도가 향상되고 공급되는 전류의 소모가 적어 전력손실이 감소되게 된다.

<136> 그리고 샤프트(105), 베어링(222), 베어링홀더(220), 스러스트 와셔(224)로 둘러싸인 공간이 외부와 차단되어 밀폐 공간이 형성되면 내부가 마찰에 따른 온도의 상승으로 공기가 팽창하여 베어링(222)과 샤프트(105)의 미끄럼운동이 불안정해질 수 있다. 본 실시예에서는 베어링(222) 홀더의 소정지점에 작은 직경의 공기순환 구멍(도면 미도시)을 형성하여 외부의 공기와 순환되도록 하였다.

<137> 한편, 로터(200)가 회전하면 도 9에 도시된 바와 같이 배치된 모터 드라이브 IC(120)의 홀 소자가 회전하는 마그네트(216)의 극성을 판별하게 된다. 로터(200)가 회전하는 경우 마그네트(216)의 자극위치가 코일(110)을 기준으로 회전에 따라 변화하게 된다. 따라서 마그네트(216)의 자극위치에 대응한 코일(110)이 여자 되어야, 결국 회전 방향으로 코일(110)과 마그네트(216) 상호간에 작용하는 회전 전자기력이 계속 유지되어 로터(200)가 일 방향으로 회전을 할 수 있게 된다.

<138> 특히 단상 브러시리스 진동모터에서는 정류자인 코뮤테이터와 브러시의 역할을 위치센서인 홀 소자를 통하여 이루어지는데, 홀 소자가 회전하는 마그네트(216)의 극성을 감지하고 그 출력을 모터 드라이브 IC(120)에 그 출력을 전달하면 모터 드라이브 IC(120)는 해당 코일(110)과 연결되는 스위칭 소자를 적절하게 온/오프 제어하여 각 코일(110)로 전류를 전달하게 된다.

- <139>      그 후 각각의 코일(110)에 교번하여 흐르는 전류의 방향과 크기에 따라 각 코일(110)에는 로터(200)가 바람직하게 회전되도록 자극이 각각 형성되고, 상기 자극이 마그네트(216)와 같은 극을 척력으로 밀어내고 반대 극을 당김으로써, 로터(200)가 안정되게 회전하게 된다. 따라서 진동모터를 제작 시에는 특히, 회전하는 로터(200)의 토크와 속도를 고려하여 스테이터인 코일(110)의 배치 및 그 권선방향을 설정하여야 한다.
- <140>      코일(110)에서의 자기중심과 마그네트(216)의 자기중심이 일치되면 자기중심 위치인 불기동점에서 토크가 약화되어 정지되거나 초기 기동이 이루어지지 않게 된다. 따라서 코일(110)의 일 측편에 코깅토크 발생수단(115)을 설치하면 마그네트(216)의 자극과 대향되는 위치의 코일(110)측의 자속과 코깅토크 수단(115)에 의한 자속이 합성되어 마그네트(216)의 자기중심과 상호 어긋나게 되고 전자기력의 특성으로 인해 로터(200)는 초기 불기동이 없어지고 자기기동이 가능하여 계속 회전을 할 수 있게 된다.
- <141>      다시 말하면 도 7에 도시된 바와 같이 자기중심의 상호 어긋남에 따라 코깅토크 발생수단(115)은 로터(200)가 회전시 코일(110)토크가 최하로 떨어지는 지점인 모터의 불기동점에서 코깅토크를 발생시키고 코깅토크가 코일토크에 합쳐되어 전체토크는 불기동점에서 제로가 되지 않게 되는 것이다.
- <142>      로터(200)의 마그네트(216)가 상기 코일 및 코깅토크 발생수단(115)과 상호 전자기력으로 회전을 하게 되면 로터(200)의 요크(210)의 일 측에 설치되는 중량체(218)로 인하여 로터(200)는 편심을 일으키면서 진동을 발생시키게 되고 사용자는 신호가 착신되거나 설정된 알람이 발생하는 것을 인식하게 된다.



- <143> 그리고 커버(300)는 상기 로터(200)와 코일(110) 그리고 모터 드라이브 IC(120)를 전체적으로 감싸면서 외부의 충격을 방지하고 이 물질의 유입을 차단하여 진동모터의 각 구성부분을 보호하게 된다.
- <144> 상기와 같은 제1 실시예의 브러시리스 진동모터는 로터(200)의 조립구조를 종래 베어링홀더(220) 또는 베어링(222)이 고정플레이트(100)에 형성되거나 샤프트(105)의 타단부, 즉 끝단(105a)을 커버(300)의 내주 면에 회전지지 되도록 구성하는 기술과 다르게 로터(200)를 구성하는 각 구성부의 조립구조와 축 구조를 개선함으로써 로터(200)의 강성과 내구성 및 회전특성이 보다 양호해지게 된다.
- <145> 이하 본 발명인 브러시리스 진동모터의 제2 실시예의 구성과 작용을 상세하게 설명한다.
- <146> 도 12는 제2 실시예의 단면도이고 도 13은 그 절개 사시도이다. 도 12와 도 13에 도시된 바와 같이 본 실시예는 상기 실시예와 로터(200)의 조립구조가 다른 것에 특징이 있다. 상기 제1 실시예와 동일하게 반복되는 구성과 작용은 상기 실시예를 통하여 충분히 이해될 수 있으므로 특징적인 부분에 대하여서만 설명한다.
- <147> 도시된 바와 같이 로터(200)가 상기 코일(110)의 상부로 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와는 대향되면서 일정 간격을 두고 설치된다. 로터(200)는 베어링(222)이 내주면에 압입된 베어링홀더(220)와, 자속을 발생시키는 마그네트(216)와 편심을 일으키는 중량체(218)가 설치되는 요크(210), 그리고 샤프트(105)와 접촉되는 스러스트 와셔(224)를 포함하여 구성된다.

- <148> 베어링홀더(220)는 도시된 바와 같이 하향으로 개방되고 샤프트(105)에 베어링(222)을 통해 회전되도록 일정 직경의 내경을 가진다. 그리고 베어링홀더(220)가 형성하는 내부 공간 즉, 내주 면에 베어링(222)이 압입되어 로터(200)가 회전시 고정플레이트(100)에 삽입 고정된 샤프트(105)를 중심으로 베어링(222)이 샤프트(105)의 외주 면을 따라 미끄럼 운동을 하게 된다.
- <149> 베어링(222)은 샤프트(105)의 외주 면과 윤활 막을 형성하여 로터(200)가 마찰 없이 안정되고 원활하게 회전가능 하도록 적절하게 선택되어져야 하며 본 실시예에서 베어링(222)은 윤활유를 포함하는 소결베어링을 사용하였다.
- <150> 그리고 상기 베어링홀더(220)는 상부 요크(212)와 하부 요크(214)의 내주 면에 각각 압입되어 고정된다. 하부 요크(214)는 마그네트(216)의 자속패스 역할을 하도록 연자성체로 이루어지며 그 하부 면에는 링 타입의 마그네트(216)가 설치되어 고정플레이트(100)에 설치된 코일(110)과 대향된다. 하부 요크(214)의 내주 면은 아래쪽으로 확장되며, 상기 확장 면에 마그네트(216)의 내주면 즉 내경부가 삽입되어 고정된다.
- <151> 그리고 하부 요크(214)가 압입된 베어링홀더(220)의 외주 면 위쪽에는 상부 요크(212)가 압입된다. 상부 요크(212)의 일 측 반경부와 하부요크가 형성하는 빈 공간에는 중량체(218)가 삽입되어 반경 방향과 축 방향으로 상부 요크(212)와 하부 요크(214)를 통해 기구적으로 견고하게 구속된다.
- <152> 그리고 상기 중량체(218)는 편심 량이 증가되면서도 상부 요크(212)와는 결합강도를 높이기 위하여 내측과 외측에는 상부가 하부 보다 폭이 좁은 계단 모양으로 형성하여 상기 중량체(218)와 대응되는 공간을 가지는 상부 요크(212)에 삽입 고정하였다. 상부

요크(212)의 다른 쪽 반정부에는 내부 빈 공간이 형성된다. 따라서 로터(200)는 편심이 효과적으로 이루어지면서 회전을 하게 된다.

<153> 그리고 베어링(222)이 압입된 베어링홀더(220)의 상부 내주 면에는 스러스트 와셔(224)가 삽입되고 외주 면과 베어링(222)이 미끄럼운동을 하는 샤프트(105) 타 측의 끝단(105a)이 상기 스러스트 와셔(224)와 접촉 지지되는 구조로 된다. 스러스트 와셔(224)는 로터(200)를 전체적으로 축 방향으로 회전지지하며 샤프트(105)의 끝단(105a)이 일정 곡률로 둥글게 형성되므로 스러스트 와셔(224)와는 점 접촉된다. 따라서 적은 부하로 로터(200)의 하중을 축 방향으로 지지할 수 있어 진동모터의 RPM(분당 회전수)이 상승되고 소비전류와 소음은 감소되게 된다.

<154> 그리고 제1 실시예와 마찬가지로 베어링홀더(220)와 베어링(222) 및 샤프트(105)로 둘러싸인 공간이 외부와 열 교환이 이루어지도록 공기순환 구멍(도면 미도시)을 베어링홀더(220) 또는 로터(200)의 소정지점에 설치하였다.

<155> 그리고 로터(200)의 하부로는 로터(200)와 대향되는 스테이터인 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)이 고정플레이트(100)의 상부면에 설치된 프린트 회로기판(130)위에 적절하게 배치된다. 제2 실시예 역시 단상구동방식으로 설계되므로 상기 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)은 제1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 다른 상(phase)으로 구동되는 경우에도 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)의 배치 및 코깅토크 발생수단(115)은 마그네트(216)와 코일(110) 상호간의 회전 전자기력과 로터(200)의 회전특성을 종합적으로 고려하여 설정하면 된다.

<156> 상기와 같이 구성된 제2 실시예의 동작 및 작용은 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자가 제1 실시예를 통하여 이해 할 수 있다고 사료되는 관계로 생략한다. 이하 첨부

부된 도면 도 14와 도 15를 통하여 본 발명인 브러시리스 진동모터의 제3 실시예를 설명한다.

<157> 도 14는 제3 실시예의 단면을 도시하고 있으며, 도 15는 그 부분 절개 사시도이다.

<158> 도 14와 도 15에 도시된 바와 같이, 본 실시예는 상기 제1, 제2 실시예와 로터(200)의 조립구조가 다른 것에 특징이 있다. 상기 실시예들과 동일하게 반복되는 구성과 작용은 상기 실시예를 통하여 충분히 이해될 수 있으므로 특징적인 부분에 대하여서만 설명한다.

<159> 도시된 바와 같이, 로터(200)는 고정플레이트(100)에 설치된 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와는 대향되면서 상 방향으로 일정 간격을 두고 설치된다. 로터(200)는 베어링(222)이 내장된 베어링홀더(220)와 마그네트(216)와 중량체(218)가 설치되는 요크(210), 그리고 샤프트(105)와 접촉되는 스러스트 와셔(224)를 포함하여 구성된다.

<160> 베어링홀더(220)와 베어링홀더(220)에 압입되는 베어링(222), 베어링(222)이 미끄럼운동하고 로터(200)의 회전 중심축을 형성하는 샤프트(105), 상기 샤프트(105)에 회전 지지되고 베어링홀더(220)에 삽입된 스러스트 와셔(224)의 구성은 도 14에 도시된 바와 같이 상기 제2 실시예와 동일하다. 다만 베어링홀더(220)의 상부 외주 면은 요크(210)에 설치되는 중량체(218)를 축 방향으로 구속하도록 상부의 외주 면을 하부보다 외측방향으로 확장되도록 형성하였다.

<161> 요크(210)는 자속의 패스를 용이하게 하도록 연자성체로 이루어지며, 요크(210)의 내주 면에 베어링홀더(220)가 압입된다. 그리고 요크(210)의 하부에 설치되어 코일(110)과 대향되는 링 타입의 마그네트(216) 역시 그 내경부에 상기 베어링홀더(220)가 압입되

어 마그네트(216)는 전체적으로 반경 방향으로 베어링홀더(220)에 의해 구속되고 축 방향으로 요크(210)에 의해 구속된다.

<162> 그리고 상기 요크(210)의 상부면 일측 반경부에는 편심을 일으키는 중량체(218)가 설치되는데, 요크(210)의 샤프트(105)를 기준으로 외측과 내측 단부를 상 방향으로 확장시켜 중량체(218)의 설치가 용이하도록 하였다. 따라서 도 14에 도시된 바와 같이 상기 중량체(218)의 샤프트(105) 방향 내측은 베어링홀더(220)의 외주 면과 요크(210)의 확장된 내주 면과 대응되고 중량체(218)의 상부 내측은 베어링홀더(220)의 확장된 외주 면에 접촉되며 중량체(218)의 외측은 요크(210)의 외측 확장 내주 면과 결합된다.

<163> 그리고 로터(200)의 하부로는 로터(200)와 대향되는 스테이터인 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)이 고정플레이트(100)의 상부 면에 설치된 프린트 회로기판(130)위에 적절하게 배치된다. 제3 실시예 역시 단상구동방식으로 설계되므로 상기 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)은 제1 실시예와 동일한 구성을 가진다.

<164> 상기와 같이 구성된 제3 실시예의 동작 및 작용은 제1 실시예를 통하여 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명함으로 생략한다. 이하 첨부된 도면 도 16과 도 17을 통하여 본 발명인 브러시리스 진동모터의 제4 실시예를 설명한다.

<165> 도 16은 제4 실시예의 단면도이고 도 17은 그 부분 절개 사시도이다. 도 16과 도 17에 도시된 바와 같이, 로터(200)는 고정플레이트(100)에 설치된 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와는 대향되면서 상 방향으로 일정 간격을 두고 설치된다. 로터(200)는 베어링(222)이 내장된 베어링홀더(220)와 마그네트(216)가 설치되는 하부 요크(214), 편

심 량을 증가시켜 중량체의 역할을 담당하는 상부 요크(212), 그리고 샤프트(105)와 접촉되는 스러스트 와셔(224)를 포함하여 구성된다.

<166>      로터(200)의 조립구조에서 베어링홀더(220)와 베어링홀더(220)에 압입되는 베어링(222), 베어링(222)이 미끄럼 운동하고 로터(200)의 회전 중심축을 형성하는 샤프트(105), 상기 샤프트(105)에 회전 지지되고 베어링홀더(220)에 삽입된 스러스트 와셔(224)의 구성은 도 16에 도시된 바와 같이 상기 제2, 제3 실시예와 동일하며 다만 본 실시예는 상기 실시예들과 다른 조립구조를 가지는 요크가 마련된다.

<167>      요크는 상부 요크(212)와 하부 요크(214)로 구분된다. 상부 요크(212)는 그 내주면에 베어링홀더(220)의 상부측이 압입되고 샤프트(105)를 중심으로 하여 비대칭으로 형성된다. 즉 샤프트(105)를 중심으로 일 측 반경은 작게 형성하고 타 측 반경은 크게 한다. 따라서 주로 반경이 작은 부분은 로터(200)가 회전하도록 축 지지를 하고 반경이 큰 부분은 로터(200)의 편심을 일으킨다. 전체적으로 상부 요크(212)는 반 원 형 모양이다. 그리고 편심 량을 증가시키기 위해서 상부 요크(212)의 반경이 큰 부분의 외측 방향의 외주 면은 아래쪽으로 확장된 단부(212a)를 가지도록 형성된다.

<168>      하부 요크(214)는 자속의 패스를 용이하게 하도록 연자성체로 이루어지며, 하부 요크(214)의 내주 면에도 베어링홀더(220)가 압입되어 하부 요크(214)는 상부 요크(212)와 더불어 베어링홀더(220)와 고정 결합된다. 하부 요크(214)의 하부 면에는 코일(110)과 대향되는 링 타입의 마그네트(216)가 설치된다.

<169>      이러한 제4 실시예의 로터(200)구조는 중량체가 추가로 구성되지 않고 상부 요크(212)를 비대칭 형상으로 제작하여 편심 량을 증대시킨 구조이다. 이러한 구성으로 고가격이고 고 비중(비중 10 이상) 텅스텐 소결물(비중 18)인 중량체를 별도로 사용하지

않게 되므로 제작비용을 절감시킬 수 있게 된다. 또한 텅스텐 소결물이 아닌 일반 금속(비중 10 이하)인 예를 들어, 철, 동, 알루미늄으로 상부 요크(212)를 제작함으로써 텅스텐 소결물과 달리 프레스(press) 가공 등으로 제작이 가능해지게 된다. 따라서 치수정밀도가 향상되어 베어링홀더(220)에 용이하게 압입되어 조립공정이 간단해진다. 그리고 로터(200)의 조립상의 치수정밀도와 축에 대한 런 아웃(run out : 회전시 회전물의 상하 또는 반경 방향의 진폭)이 향상되어 진동모터의 전체적인 품질이 향상된다.

<170> 다시 말하면, 중량체인 텅스텐 소결물을 로터(200)에 고정하기 위해서는 별도의 접착공정이 필요하거나 또는 추가의 요크를 사용하여 중량체를 압입 고정하여야 하지만 본 실시예에서는 접착공정 없이 상부 요크(212)자체가 중량체의 역할을 하게 된다.

<171> 그리고 제1, 제2, 제3 실시예와 동일하게 로터(200)의 하부 방향으로 로터(200)와 대향되는 스테이터인 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)이 고정플레이트(100)의 상부면에 설치된 프린트 회로기판(130)위에 적절하게 배치된다. 제4 실시예 역시 단상구동방식으로 설계되므로 상기 코일(110)과 모터 드라이브 IC(120)와 코깅토크 발생수단(115)은 제1 실시예와 동일한 구성을 가진다.

<172> 상기와 같이 구성된 제4 실시예의 동작 및 작용은 제1 실시예를 통하여 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명함으로 생략한다.

<173> 본 발명은 상기의 실시예로만 한정되지 아니하며, 본 발명의 청구범위에 기재된 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 여러 형태로 변형 가능함이 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명함은 명백하다.

## 【발명의 효과】

- <174>      상기와 같이 작용하는 본 발명은 로터를 본딩 공정 또는 플라스틱 사출공정이 아닌 로터를 구성하는 각 구성부분을 기구적으로 견고하게 결합함으로써 진동모터의 내구성과 공정 작업성을 향상시키고 생산 비용이 감소되게 된다. 그리고 로터의 축 구조를 개선함으로써 샤프트에 걸리는 부하가 감소되어 회전특성이 향상되고 전력 소비는 감소되는 장점이 있다.
- <175>      또한 본 발명은 모터 드라이브 IC가 진동모터에 코일과 동일평면위에 일체로 내장되어 형성됨으로써, 모터 구조 및 IC의 변화에도 모터 간에 호환성이 증대되고 진동모터를 소형화 시킬 수 있는 장점이 있다.
- <176>      또한 본 발명은 단상 구동방식에서 코깅토크 발생수단을 설치함으로써, 진동모터의 회전이 정지되는 불기동점을 해소할 수 있어 다른 구동방식에 따른 모터 드라이브 IC와 스테이터의 구조를 변경하는데 소요되는 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.
- <177>      또한 본 발명은 브러시 타입의 진동모터에 비하여 조립구조가 간단해져 생산공정이 단순화되며 내구성이 향상되고 노이즈가 감소하며 진동모터의 수명특성이 상승되는 장점이 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

상부 방향으로 돌출된 버링부를 형성하고 상기 버링부에 샤프트의 일 측이 삽입되어 고정되는 고정플레이트와;

상기 고정플레이트의 상부 면에 배치되어 소정의 전류가 유입되는 적어도 하나 이상의 코일로 이루어지는 스테이터와;

상기 스테이터의 코일과 공극을 형성하여 회전 전자기력을 발생시키는 다극 착자 마그네트가 설치되고 편심 회전을 일으키는 중량체(counter weight)가 형성되는 요크와, 내주 면에 상기 샤프트의 타 측과 미끄럼 운동을 하는 베어링이 압입되고 상기 요크와 결합되는 베어링 홀더를 구비하고, 상기 샤프트의 타 측 끝단에 회전 가능하게 지지되는 로터와;

상기 스테이터와 로터가 보호되도록 감싸면서 상기 고정플레이트와 결합되는 커버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 로터는 베어링홀더와 상기 베어링홀더에 압입된 베어링에 의해 형성되는 내부 공간에 스러스트 와셔를 삽입하고 상기 스러스트 와셔에 샤프트의 끝단이 접촉 지지되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서, 상기 샤프트의 끝단은 일정 곡률을 가지도록 둥글게 형성하여 상기 스러스트 와셔에 점 접촉되어 지지되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 4】**

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 베어링과 스러스트 와셔 및 샤프트에 의해 형성되는 내부 공간에는 외부와 공기가 통할 수 있도록 일정 직경의 공기순환 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서, 상기 요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서, 상기 로터는, 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 샤프트를 기준으로 일 측 반경 상에 중량체가 삽입 고정되는 상부 요크와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서, 상기 하부요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 8】**

제 1 항에 있어서, 상기 로터는, 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합하고 상부에는 상기 베어링홀더와 더불어 중량체를 축 방향과 반경반향으로 구속되도록 고정설치하고 하부에는 링 타입의 마그네트가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 9】**

제 1 항에 있어서, 상기 로터는, 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 로터가 편심 회전되도록 샤프트를 중심으로 비대칭형으로 형성되는 상부 요크와 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 하부에 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서, 상기 하부요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 11】**

제 9 항에 있어서, 상기 상부 요크의 재질은 비중이 10 이하의 금속인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 12】**

제 1 항에 있어서, 상기 로터는 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되는 베어링홀더와 상기 베어링홀더의 상부 면에 안착하여 결합되고 링 타입의 마그네트와 편심회전을 일으키는 중량체가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 13】**

제 12 항에 있어서, 상기 로터는 베어링홀더의 상부 중심부에 일정 직경의 관통홀을 형성하고 상기 관통홀과 상기 요크의 하부 면에 의해 형성되는 공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되도록 삽입되는 스러셔트 와셔를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 14】**

제 12 항에 있어서, 상기 요크의 단부는 하향으로 굴곡되어 확장되고, 마그네트는 그 내주 면이 반경방향으로 상기 베어링홀더의 외주 면으로 지지되도록 상기 요크에 설치되며, 상기 중량체는 로터의 회전 시 편심량을 증가시키도록 반경방향 외측으로 계단모양의 돌출된 단을 형성하고 상기 마그네트의 외주 면과 상기 요크의 굴곡 단부의 내주 면 사이에 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 15】**

제 13 항에 있어서, 상기 베어링과 스러스트 와셔 및 샤프트가 형성하는 내부 공간에는 외부와 공기가 통할 수 있도록 일정 직경의 공기순환 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 16】**

제 1 항에 있어서, 상기 브러시리스 진동모터의 구동방식은 단상 구동방식이고, 상기 고정플레이트 또는 커버의 소정지점에 설치되어 로터가 회전 시 불기동점이 제거되도록 하는 코깅토크 발생수단을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 17】**

제 16 항에 있어서, 상기 코깅토크 발생수단은 상기 고정플레이트에 설치되는 코일의 중심선을 기준으로 마그네트 한 극 각도의 1/4 각도 위치에 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 18】**

제 17 항에 있어서, 상기 마그네트는 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 고정플레이트의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 19】**

제 17 항에 있어서, 상기 마그네트는 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 커버의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 20】**

상부 방향으로 돌출된 버링부를 형성하고 상기 버링부에 샤프트의 일 측이 삽입되어 고정되는 고정플레이트와;

상기 고정플레이트의 상부 면에 배치되어 소정의 전류가 유입되는 적어도 하나 이상의 코일을 포함하여 이루어지는 스테이터와;

상기 스테이터의 코일과 공극을 형성하여 회전 전자기력을 발생시키는 다극 착자 마그네트가 설치되고 편심 회전을 일으키는 중량체(counter weight)가 형성되는 요크와, 내주 면에 상기 샤프트의 타 측과 미끄럼 운동하는 베어링이 압입되고 상기 요크와 결합되는 베어링 홀더를 구비하고, 상기 샤프트의 타 측 끝단에 회전 가능하게 지지되는 로터와;

상기 코일이 배치되고 남은 고정플레이트의 상부 면 소정지점에 상기 로터와 대향되도록 설치되어 상기 코일로 유입되는 전류를 제어하는 모터 드라이브 IC와;

상기 스테이터와 로터 및 모터 드라이브 IC가 보호되도록 감싸면서 상기 고정플레이트와 결합되는 커버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 21】**

제 20 항에 있어서, 상기 모터 드라이브 IC는 상기 마그네트의 극성을 감지하는 홀소자와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 22】**

제 20 항에 있어서, 상기 코일과 모터 드라이브 IC는 고정플레이트의 상부 면에 설치된 프린트 회로기판위에 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 23】**

제 22 항에 있어서, 상기 고정플레이트의 상부 면 또는 하부 면에 외부기기 또는 외부 기판과 연결할 수 있는 단자가 형성되고 상기 단자가 상기 프린트 회로기판에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 24】**

제 22 항에 있어서, 상기 고정플레이트의 상부 면 또는 하부 면에 외부기기 또는 외부 기판과 연결할 수 있는 프린트 회로기판이 설치되고, 상기 프린트 회로기판이 코일과 모터 드라이브 IC가 설치된 프린트 회로기판과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 25】**

제 20 항에 있어서, 상기 고정플레이트는 선택적으로 단면 또는 양면 프린트 회로기판인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 26】**

제 20 항에 있어서, 상기 로터는 베어링홀더와 상기 베어링홀더에 압입된 베어링에 의해 형성되는 내부 공간에 스러스트 와셔를 삽입하고 상기 스러스트 와셔에 샤프트의 끝단이 접촉 지지되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 27】**

제 26 항에 있어서, 상기 샤프트의 끝단은 일정 곡률을 가지도록 둥글게 형성하여 상기 스러스트 와셔에 점 접촉되어 지지되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 28】**

제 26 항 또는 제 27 항에 있어서, 상기 베어링과 스러스트 와셔 및 샤프트에 의해 형성되는 내부 공간에는 외부와 공기가 통할 수 있도록 일정 직경의 공기순환 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 29】**

제 20 항에 있어서, 상기 요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 30】**

제 20 항에 있어서, 상기 로터는, 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 스러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 샤프트를 기준으로 일 측 반경 상에 중량체가 삽입 고정되는 상부 요크와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 31】**

제 30 항에 있어서, 상기 하부요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.



**【청구항 32】**

제 20 항에 있어서, 상기 로터는 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며, 내주 면과 베어링이 형성하는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 슬러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합하고 상부에는 상기 베어링홀더와 더불어 중량체를 축 방향과 반경반향으로 구속되도록 고정 설치하고 하부에는 링 타입의 마그네트가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 33】**

제 20 항에 있어서, 상기 로터는 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고, 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되며, 내주 면과 베어링에 의해 형성되는 내부공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되는 슬러스트 와셔가 삽입되는 베어링홀더와, 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 로터가 편심 회전되도록 샤프트를 중심으로 비대칭형으로 형성되는 상부 요크와 상기 베어링홀더의 외주 면과 압입되어 결합되고 하부에 링 타입의 마그네트가 설치되는 하부 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 34】**

제 33 항에 있어서, 상기 하부요크의 재질은 연자성체인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 35】**

제 33 항에 있어서, 상기 상부 요크의 재질은 비중이 10 이하의 금속인 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 36】**

제 20 항에 있어서, 상기 로터는 하향으로 개방된 캡 형상을 취하고 내주 면에는 상기 샤프트의 소정지점과 미끄럼운동을 하는 베어링이 압입되는 베어링홀더와 상기 베어링홀더의 상부 면에 안착하여 결합되고 링 타입의 마그네트와 편심회전을 일으키는 중량체가 설치되는 요크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 37】**

제 36 항에 있어서, 상기 로터는 베어링홀더의 상부 중심부에 일정 직경의 관통 홀을 형성하고 상기 관통 홀과 상기 요크의 하부 면에 의해 형성되는 공간에 일정 곡률로 둥글게 형성된 샤프트의 끝단과 점접촉 지지되도록 삽입되는 스러셔트 와셔를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 38】**

제 36 항에 있어서, 상기 요크의 단부는 하향으로 굴곡되어 확장되고, 마그네트는 그 내주 면이 반경방향으로 상기 베어링홀더의 외주 면으로 지지되도록 상기 요크에 설치되며, 상기 중량체는 로터의 회전시 편심량을 증가시키도록 반경방향 외측으로 계단 모양의 돌출된 단을 형성하여 상기 마그네트의 외주 면과 상기 요크의 굴곡 단부의 내주 면 사이에 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 39】**

제 37 항에 있어서, 상기 베어링과 스러스트 와셔 및 샤프트가 형성하는 내부 공간에는 외부와 공기가 통할 수 있도록 일정 직경의 공기순환 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 40】**

제 20 항에서 상기 브러시리스 진동모터의 구동방식은 단상 구동방식이고, 상기 고정플레이트의 소정지점에 설치되어 로터가 회전 시 불기동점이 제거되도록 하는 코깅토크 발생수단을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 41】**

제 40 항에 있어서, 상기 코깅토크 발생수단은 상기 고정플레이트에 설치되는 코일의 중심선을 기준으로 마그네트 한 극 각도의 1/4 각도 위치에 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 42】**

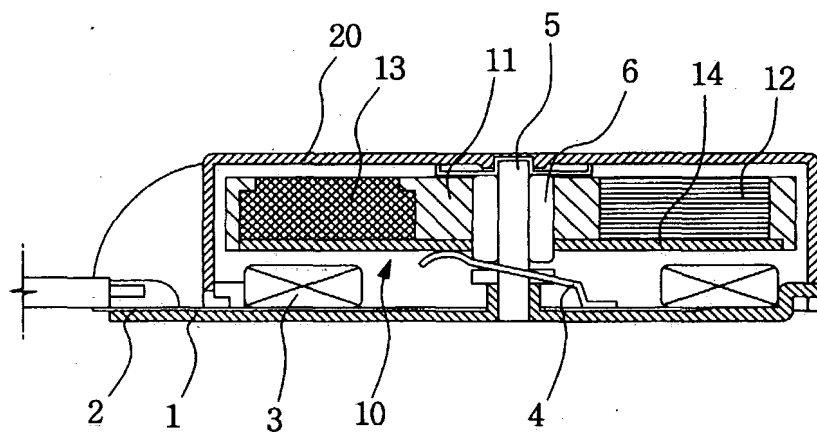
제 41 항에 있어서, 상기 마그네트는 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 고정플레이트의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

**【청구항 43】**

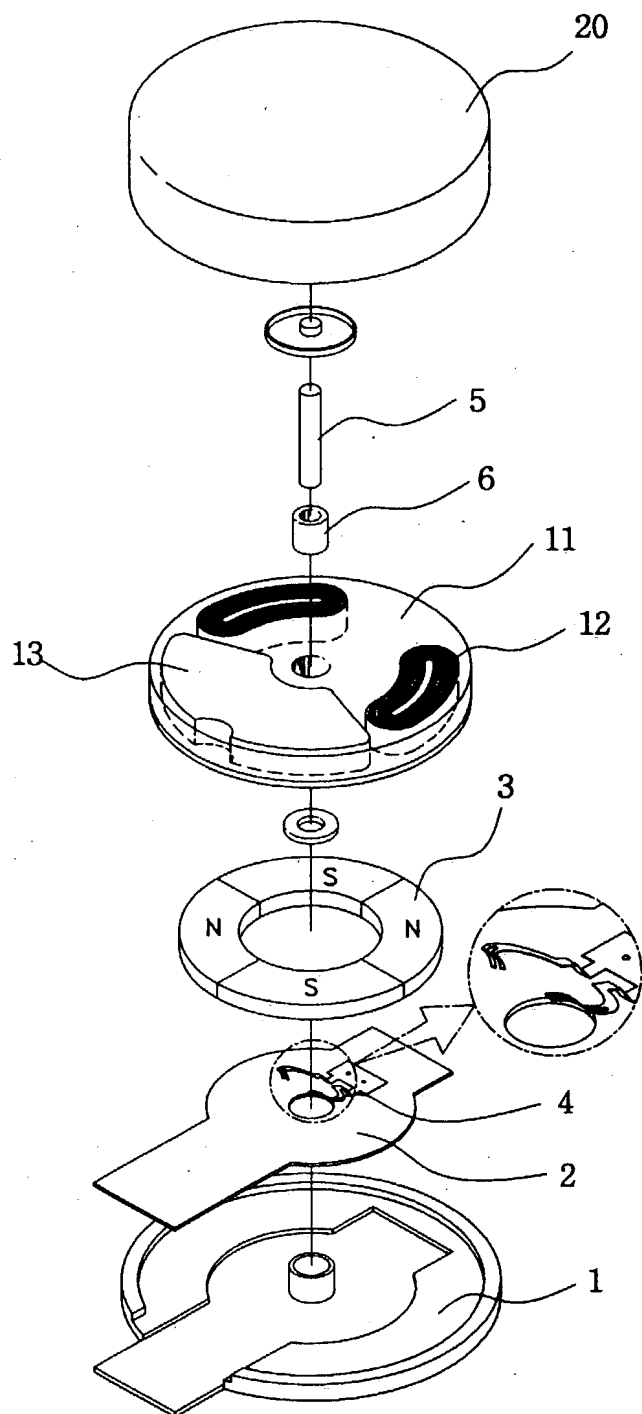
제 41 항에 있어서, 상기 마그네트는 6극으로 착자되고, 상기 코깅토크 발생수단은 코일의 중심선을 기준으로 15도 되는 커버의 소정지점에 다 수개 설치되는 것을 특징으로 하는 브러시리스 진동모터.

【도면】

【도 1】



【도 2】

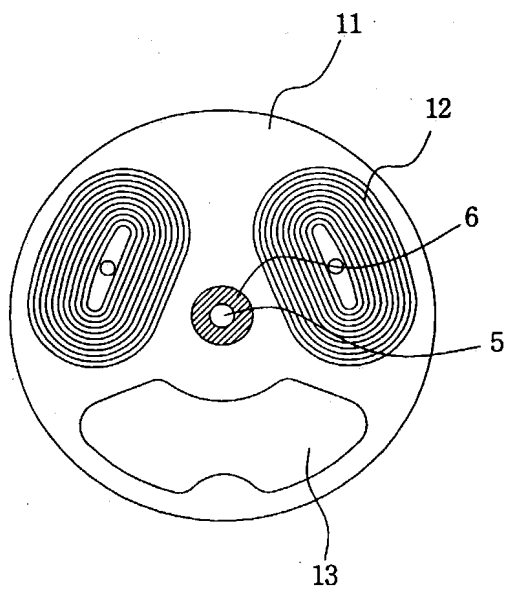




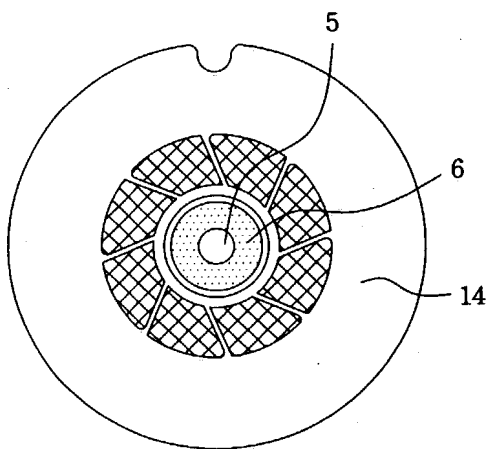
1020020086688

출력 일자: 2003/6/7

【도 3a】

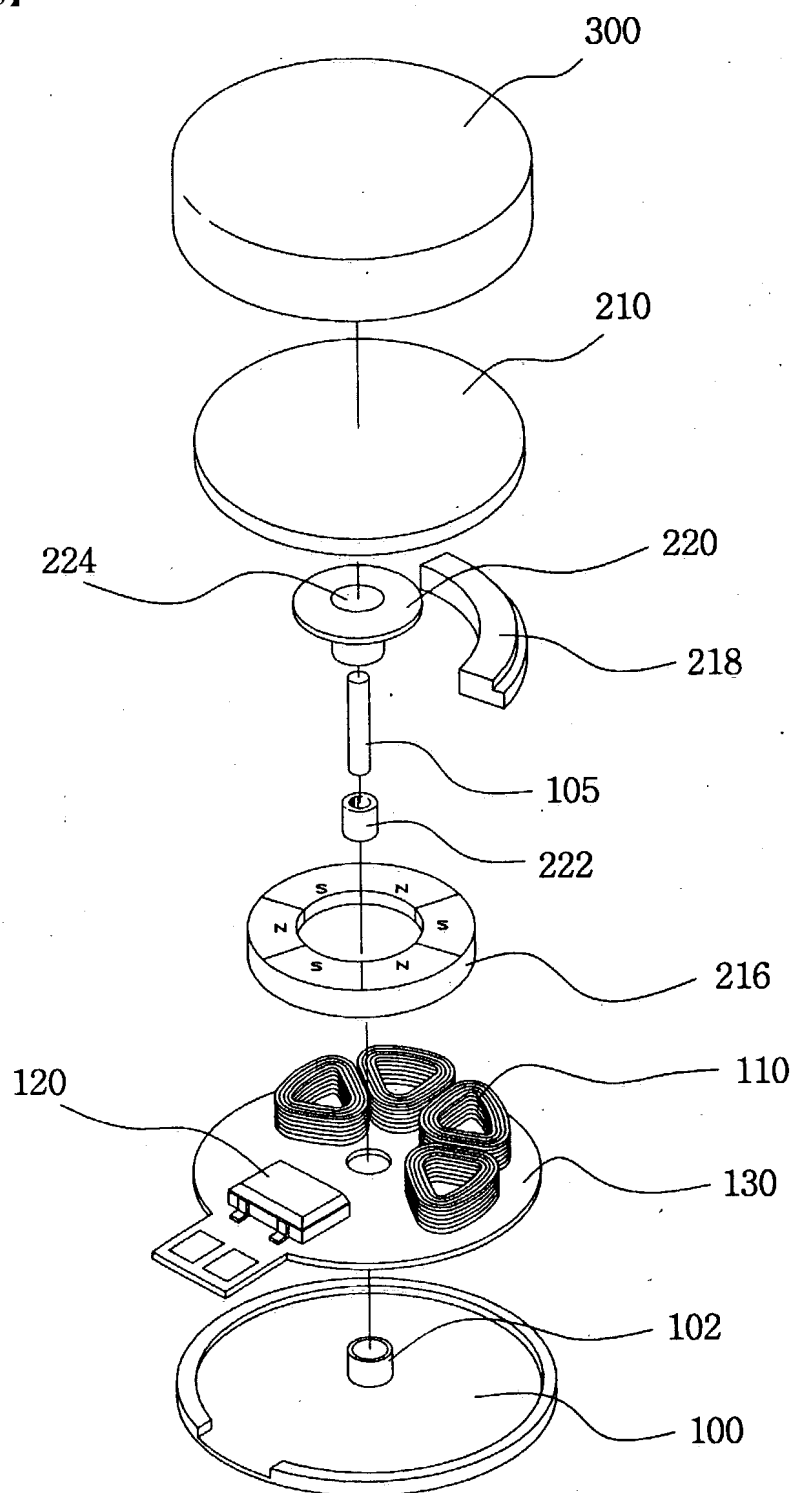


【도 3b】



This cross-sectional view shows a semiconductor device with a central gate structure. A substrate 100 is at the base. A gate stack 105 is formed on the substrate, with a gate dielectric 102 and a gate conductive layer 105a. The gate stack is flanked by source/drain regions 110 and 115, which are covered by a layer 120. A layer 130 is on the substrate surface. A top layer 200 is on the left. A central region 210 is defined by a layer 216. A layer 218 is on the right, with a sub-layer 218a. Other labels include 220, 222, 224, and 300.

【도 6】



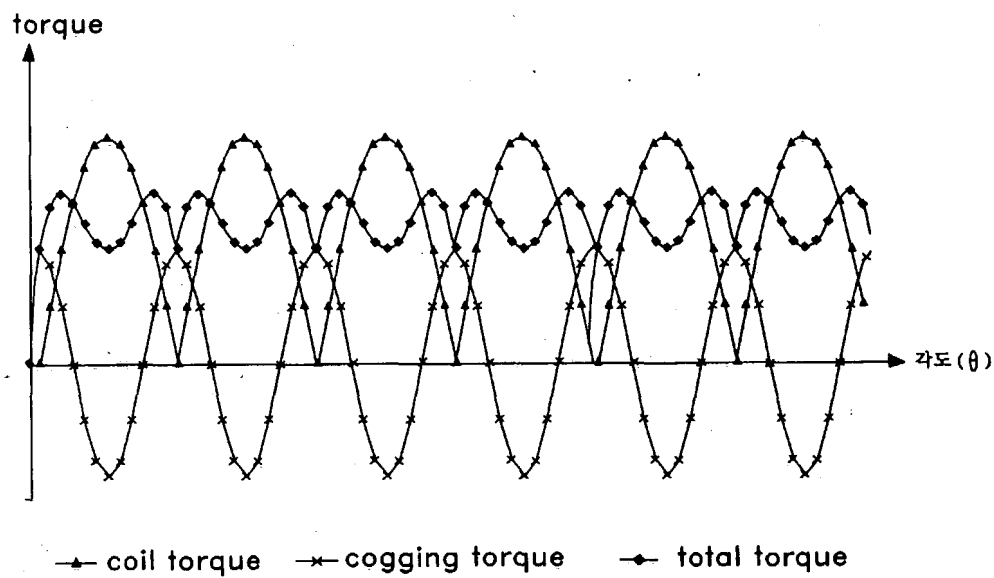




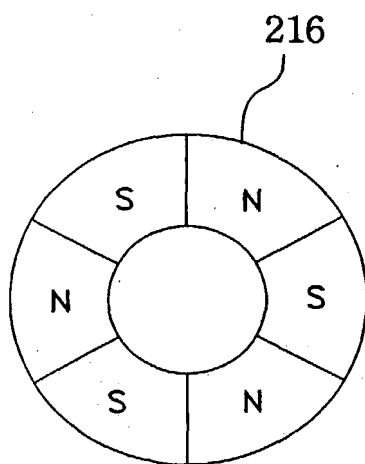
1020020086688

출력 일자: 2003/6/7

【도 7】



【도 8】

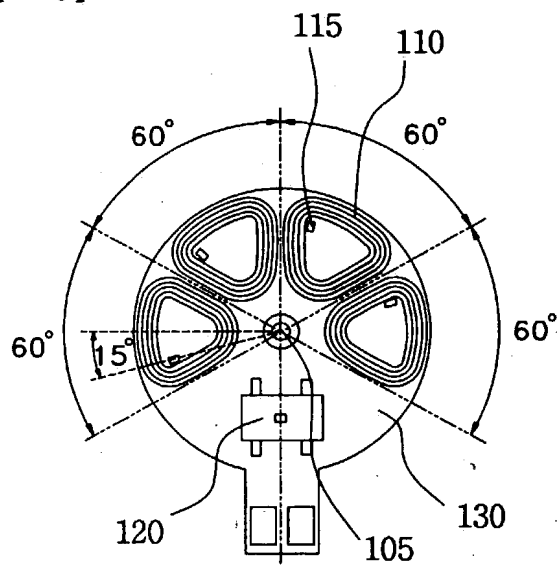




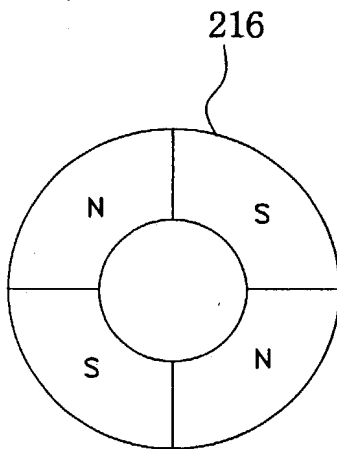
1020020086688

출력 일자: 2003/6/7

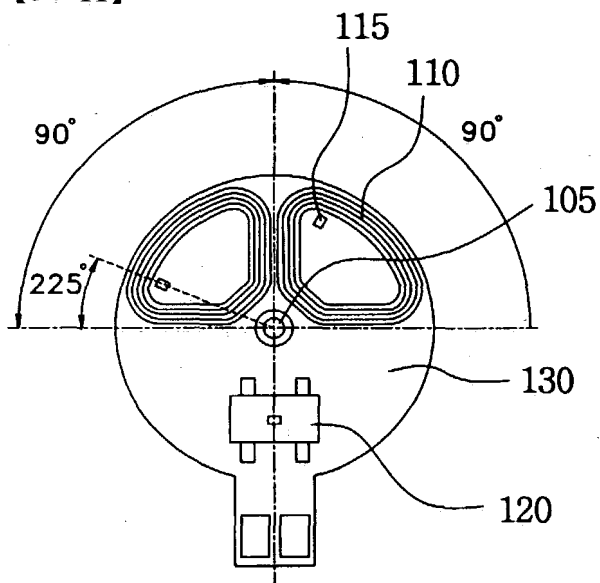
【도 9】



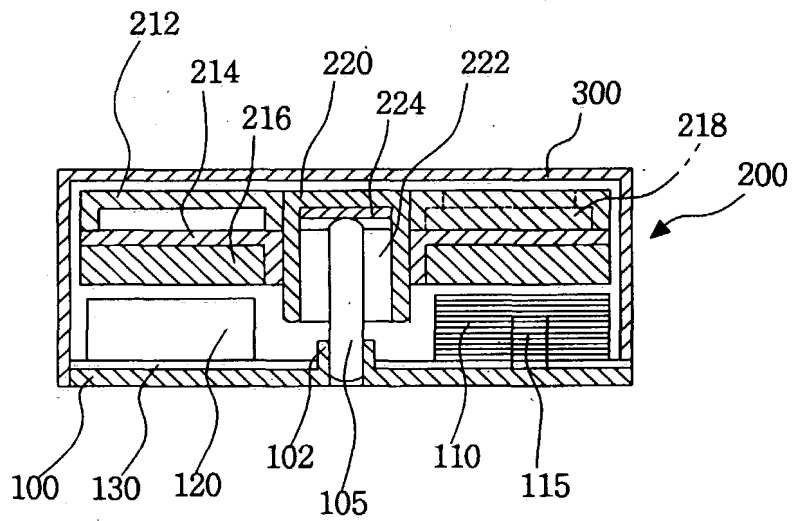
【도 10】



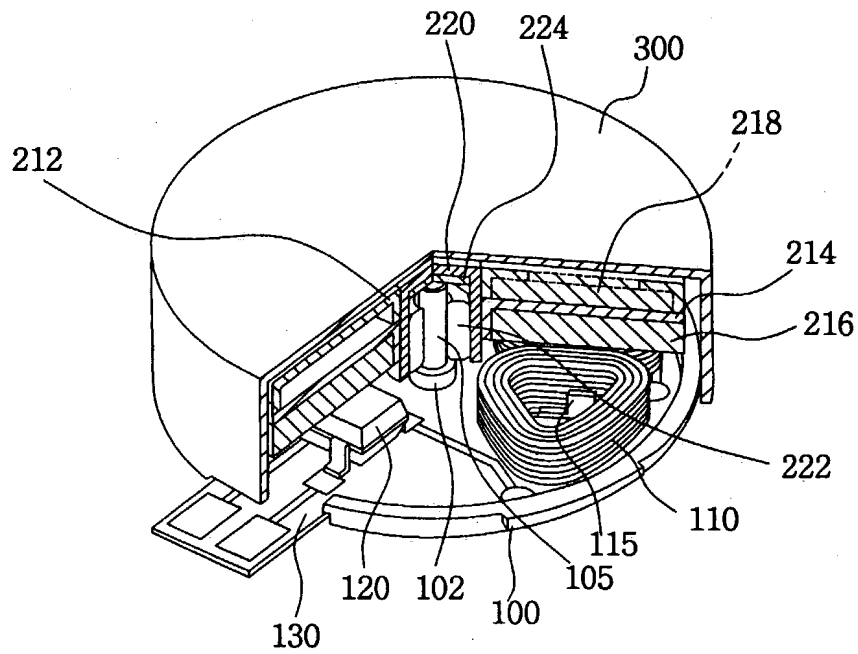
【도 11】



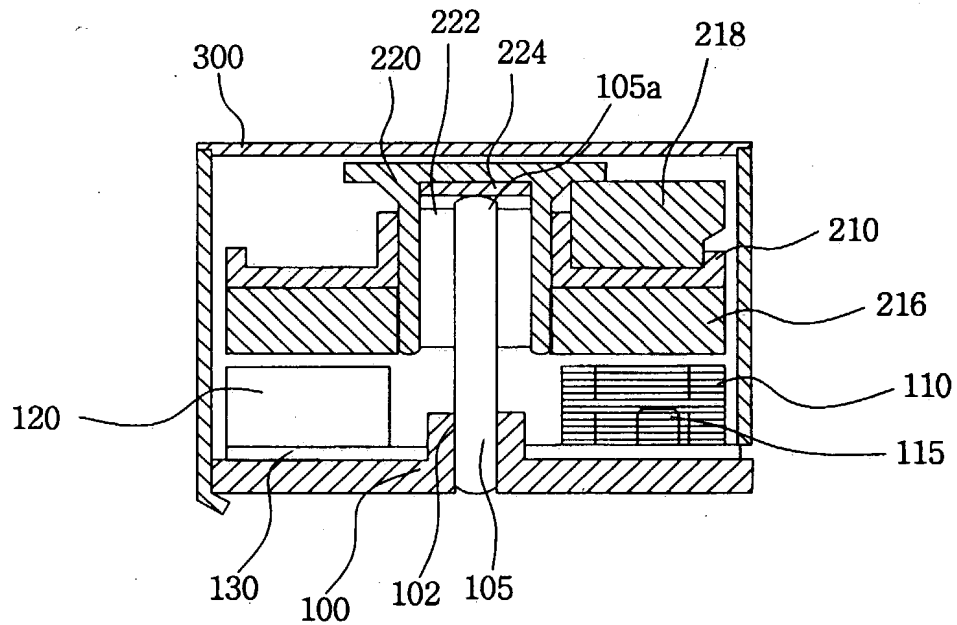
【도 12】



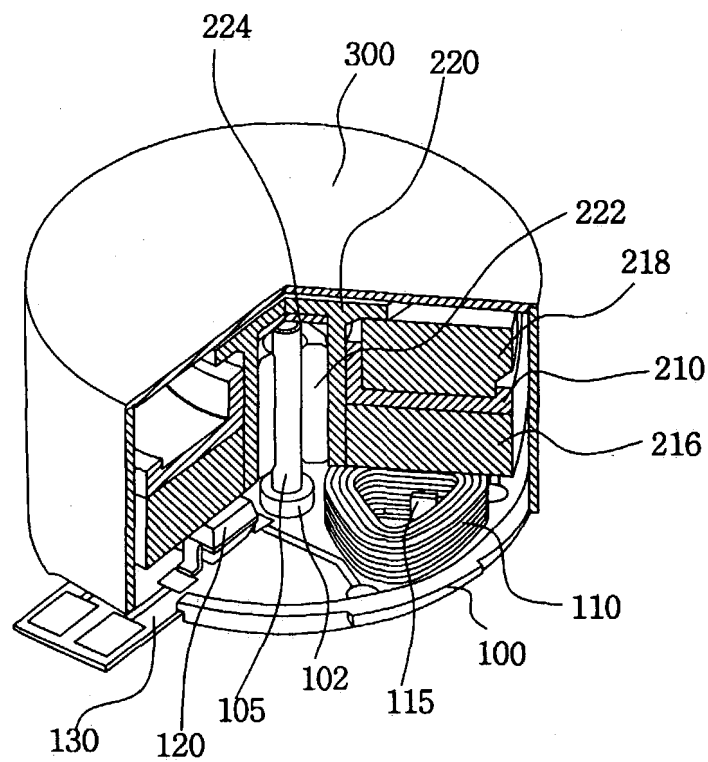
【도 13】



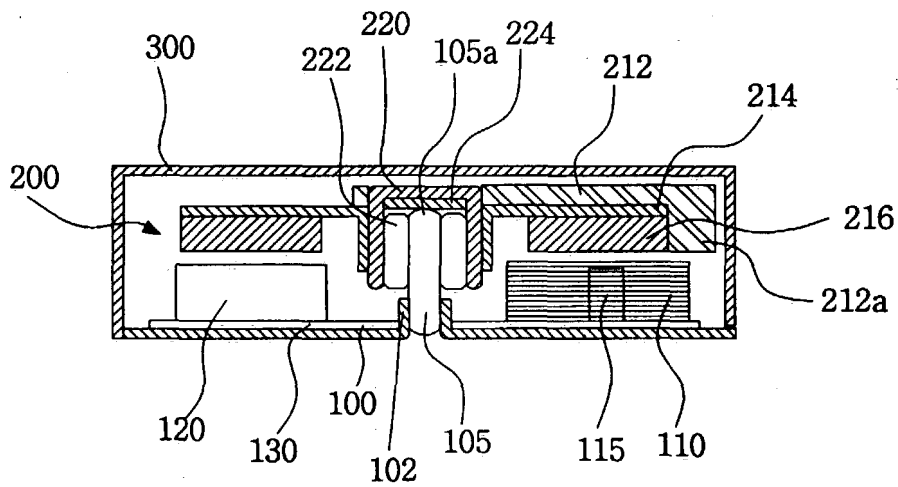
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

